UNIVERSITE D'ALGER
FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE D'ALGER
ANNÉE 1940 — N° 3

Contribution

à

l'étude de l'Alfa

THÈSE

pour le Doctorat de l'Université *(Mention Pharmacie)*

présentée et soutenue publiquement le 21 Juin 1940

par

SNOW ARCHIBALD CYRIL

né le 6 Juin 1906 à St. Georges, Shropshire (Angleterre)

R. [illegible] BIBLIOTHEEK LEIDEN

JURY

MM. FOURMENT, *Professeur de Botanique et Matière médicale*..... Président

MUSSO, *Professeur de Pharmacie*.....
PORTES, *Professeur de Physique médicale*.....
ROQUES, *Agrégé* (Histoire naturelle pharmaceutique)..... } Juges

Imprimerie S. CRESCENZO 8, Rue Drouillet - ALGER Nord-Africaine

UNIVERSITE D'ALGER
FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE D'ALGER
ANNEE 1940 - N° 3

Contribution

à

l'étude de l'Alfa

THÈSE

pour le Doctorat de l'Université *(Mention Pharmacie)*

présentée et soutenue publiquement le 21 Juin 1940

par

SNOW ARCHIBALD CYRIL

né le 6 Juin 1906 à St. Georges, Shropshire (Angleterre)

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

JURY

MM. FOURMENT, *Professeur de Botanique et Matière médicale*..... Président

MUSSO, *Professeur de Pharmacie*.....
PORTES, *Professeur de Physique médicale*.....
ROQUES, *Agrégé* (Histoire naturelle pharmaceutique)..... } Juges

Imprimerie S. CRESCENZO 8, Rue Drouillet - ALGER Nord-Africaine

UNIVERSITÉ D'ALGER

FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

Doyen . . . . . MM. GILLOT (I. ✪).

Doyens honoraires . . . . . HERAIL (✻, I. ✪).
LEBLANC (✻, ⚷, I. ✪).

Assesseur . . . . . COSTANTINI (O. ✻, ⚷, I. ✪).

PROFESSEURS

Clinique médicale . . . . . MM. AUBRY (O. ✻, ⚷, I. ✪).
Hygiène, hydrologie et climatologie . . BENHAMOU (O. ✻, ⚷, I. ✪).
Histologie et Embryologie . . . . . BENOIT (I. ✪).
Clinique gynécologique . . . . . CABANES (✻, ⚷, I. ✪).
Clinique chirurgicale . . . . . COSTANTINI (O. ✻, ⚷, I. ✪).
Botanique et matière médicale . . . . . FOURMENT (I. ✪, ❁, O. ✲).
Chimie biologique et médicale . . . . . GIBERTON (✻, A. ✪).
Clinique médicale et hygiène infantile GILLOT (I. ✪).
Médecine légale . . . . . GIRAUD (O. ✻, ⚷, I. ✪).
Clinique obstétricale et puériculture du premier âge . . . . . LAFFONT (O. ✻, ⚷, I. ✪).
Clinique thérapeutique médicale . . . . LEBON (O. ✻, ⚷, I. ✪).
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie . . . . . LOMBARD (✻, ⚷, I. ✪).
Anatomie pathologique . . . . . MONTPELLIER (I. ✪).
Pharmacie . . . . . MUSSO (✻, I. ✪).
Bactériologie . . . . . PINOY (✻, I. ✪).
Clinique psychiâtrique . . . . . POROT (I. ✪).
Physique médicale . . . . . PORTES (✻, ⚷, I. ✪).
Clinique de maladies des pays chauds, des maladies syphilitiques et cutanées . . . . . RAYNAUD (✻, ⚷, I. ✪).
Parasitologie et zoologie médicale . . SENEVET (✻, ⚷, I. ✪).
Clinique ophtalmologique . . . . . TOULANT (✻, ⚷, I. ✪).
Physiologie . . . . . TOURNADE (O. ✻, ⚷, I. ✪).
Chimie générale pharmaceutique et toxicologie . . . . . WUNSCHENDORFF (I. ✪).
Anatomie . . . . . N...

PROFESSEURS HONORAIRES

M. ARGAUD (✻, ⚷, I. ✪). M. HERAIL (✻, I. ✪).
M. COURRIER (✻, ⚷, I. ✪). M. WEBER (✻, ⚷, I. ✪).
LEBLANC (✻, ⚷, I. ✪).

PROFESSEURS SANS CHAIRE

M. HOUEL (✻, ⚷, I. ✪), agrégé pérennisé (chargé de l'enseignement des élèves sages-femmes).

M. de RIBET (✻, ⚷, I. ✪), agrégé pérennisé (Anatomie).

CHARGES DE COURS

Clinique d'oto-rhino-laryngologie . . . M. H. ABOULKER (✻, ⚷, I. ✪).

AGREGE LIBRE CHARGE D'UN COURS SANS LIMITE DE TEMPS

Chirurgie . . . . . M. FERRARI (✻, I. ✪).

AGREGES

Accouchements. . . . . MM. JAHIER.

Médecine . . . . . LACROIX (A. ✪).
THIODET (⚷).
SARROUY (✻, ⚷).

Histologie . . . . . KEHL.

Chirurgie . . . . . SABADINI (A. ✪).
GOINARD.
CURTILLET.

Anatomie pathologique . . . . . N...
Anatomie . . . . . N...
Chimie médicale . . . . . ETTORI (A. ✪).
Histoire naturelle pharmaceutique . . ROQUES (A. ✪).
Physiologie . . . . . N...
Pharmacie . . . . . MONNET.

AGREGES LIBRES

Physiologie . . . . . MM. BATTEZ.
Chirurgie . . . . . DUBOUCHER (I. ✪).

NOTA. — La Faculté n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ; ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.

A LA MEMOIRE DE MES PARENTS

A MA FEMME

Faible témoignage de ma profonde affection.

A TOUS LES MIENS

A Monsieur le Professeur GILLOT

Professeur de Clinique médicale et d'Hygiène infantile
Doyen de la Faculté mixte de Médecine et de Pharmacie

Hommage de reconnaissance et de profond respect.

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DE THESE

Monsieur le Professeur P. FOURMENT

Professeur de Matière médicale

qui nous a fait le très grand honneur d'accepter la Présidence de cette thèse.

Il nous a conseillé et guidé dans l'exécution de ce travail avec autant d'amabilité que de bienveillance.

Qu'il veuille bien trouver ici, avec nos vifs remerciements, l'assurance de notre attachement et de notre respectueuse admiration.

A NOS JUGES

Monsieur le Professeur MUSSO
Professeur de Pharmacie
Chevalier de la Légion d'Honneur

Hommage de respectueuse et profonde gratitude pour l'intérêt qu'il a témoigné à notre travail et les facilités qu'il nous a apporté pour sa réalisation.

Nous le remercions de l'honneur qu'il nous fit en acceptant de siéger à notre thèse.

Monsieur le Professeur PORTES
Professeur de Physique médicale
Chevalier de la Légion d'Honneur

En profonde reconnaissance de la sympathie qu'il n'a jamais cessé de nous témoigner au cours de nos études.

Qu'il soit assuré de notre déférente admiration et de notre gratitude émue.

Monsieur le Professeur agrégé ROQUES

Nous nous permettons de lui exprimer notre profonde gratitude pour l'aide qu'il nous a apportée dans l'exécution de ce travail.

Nous le prions de trouver ici l'hommage de notre respectueuse admiration.

A NOS MAITRES DE LA FACULTE

A Monsieur J.-H. ELWELL

A TOUS NOS AMIS

Avant-propos

De rares auteurs, en écrivant l'histoire de l'Algérie, ont fait ressortir la part importante qu'a jouée l'Alfa dans l'économie de cette vaste région.

L'Alfa, dénommé Stipa tenacissima *par les botanistes depuis Linné, et d'un intérêt apparemment insignifiant, est généralement considéré comme une sorte de parent pauvre du blé, de l'orge, etc... Il possède cependant une grosse importance historique, botanique et commerciale.*

Intérêt historique ? Parce que utilisé depuis les temps les plus reculés, comme il est encore aujourd'hui, pour la fabrication de cordes et pour la sparterie (c'est lui qui a donné son nom à ces objets). Source d'une cellulose particulièrement appréciée, il appartient aussi à l'histoire du papier, instrument de l'expression de la pensée de l'homme civilisé depuis huit siècles. Il y a plus encore, il appartient à la civilisation elle-même, car c'est grâce à lui que de vastes régions de l'Algérie ont connu la civilisation ; que certains ports et villes doivent leur naissance et leur essor. C'est pour lui que l'on a construit bien des chemins de fer et voies de communication vers l'intérieur de l'Algérie.

Son intérêt commercial n'est pas moindre, car si l'époque où nous vivons est celle du fer et de l'acier, elle est encore davantage celle de la cellulose. Pour certains usages, il ne semble pas que celle fournie par l'alfa soit prête à être détronée, au contraire; elle devient de plus en plus recherchée. L'Alfa apporte chaque année une somme considérable à l'Economie algérienne. (En 1937, on a exporté 2.161.997 quintaux d'une valeur de 91.152.000 francs, dont 2 millions 140.163 quintaux pour l'Angleterre.) Appoint d'autant plus important que cette somme est presque entièrement en devises étrangères. En même temps, il fait vivre les populations et les troupeaux d'immenses régions, les plus déshéritées de l'Afrique du Nord.

Depuis quelque temps, l'alfa s'est montré une plante encore plus précieuse, car on sait aujourd'hui qu'il peut fournir une excellente cire végétale.

C'est ce dernier produit qui fera l'objet principal de notre travail; mais nous jetterons au préalable un regard rapide sur son importance historique et commerciale.

Nous étudierons par la suite sa structure particulière, pour traiter dans une dernière partie les caractères et l'importance de la cire d'alfa.

Chapitre Premier

Etude Historique et Commerciale

Pendant plus de deux mille ans, l'Alfa a rendu de grands services à l'humanité. Pline (né en 23, mort en 79 après J.-C.) fixe à « plusieurs siècles après Homère » la date des premiers emplois de cette plante (*Historiæ Naturalis*, L. XIX, C. vii).

Ecoutons la description de la plante par Pline et ses observations sur les procédés de récolte, qui n'ont guère changé depuis son époque.

PLINE. — *Histoire Naturelle* (Traduction de Littré).
(Livre XIX, chapitre vii).

Le fait est que le Sparte *(Stipa tenacissima)* n'a commencé à être employé que plusieurs siècles après lui (Homère) ; l'usage n'en remonte pas au delà de la première guerre que les Carthaginois firent en Espagne.

C'est une herbe qui croît spontanément et qui ne peut être semée, espèce de jonc propre à un sol aride, production malheureuse donnée à une seule terre, car c'est un fléau pour le sol, et rien autre ne peut ou y être semé ou y venir spontanément.

L'Afrique produit un sparte petit et inutile. On le trouve en une région de la province de Carthagène dans l'Espagne

citérieure et même pas dans toute cette partie ; mais là où elle produit le sparte, les montagnes mêmes en sont couvertes. Les paysans en font leur lit, leur feu, leurs flambeaux, leurs chaussures ; les bergers en font leurs habits.

Le sparte est nuisible aux animaux, excepté les sommités tendres. Pour l'employer, on l'arrache péniblement en se garnissant les jambes de bottines, les mains de gants, et en le roulant pour s'aider autour d'un bâton ou d'un os. Aujourd'hui on l'arrache aussi bien en hiver, quoique le moment où l'arrachement en est le plus facile soit depuis les ides de mai (15 mai) jusqu'à celles de juin (13 juin); c'est l'époque de sa maturité.

On l'arrache, on en fait des bottes, et on le laisse en tas, tout vert encore, pendant deux jours; le troisième jour on le délie, on l'éparpille au soleil, on le fait sécher, on le remet en bottes, et on le rentre. Puis on le fait rouir dans de l'eau de la mer, ce qui est le mieux, mais aussi dans de l'eau douce si l'on n'a pas de l'eau de mer; on le fait sécher au soleil et on le mouille de nouveau. En a-t-on un besoin immédiat? On le met dans un tonneau, on l'arrose d'eau chaude, on le fait sécher debout, et il cède à ce procédé expéditif. On le bat pour pouvoir le mettre en œuvre. Il est inaltérable surtout dans les eaux et dans la mer; hors de l'eau on préfère les cordes de chanvre.

Le sparte se nourrit même dans l'eau, se dédommageant pour ainsi dire de la soif endurée sur le sol natal.

Par un avantage qui lui est propre, il se prête aux raccommodages, et l'on unit du sparte, quelque vieux qu'il soit, à du neuf.

Et ici, que celui qui veut apprécier cette merveille se représente combien le sparte sert en tous lieux : gréément des navires, machines de constructions, et autres besoins de la vie.

Pour suffire à tous ces emplois, on ne trouvera qu'un espace de moins de 30.000 pas en largeur et de 100.000 en longueur sur le littoral de Carthagène. Les frais empêchent de le transporter de plus loin.

Nous verrons dans la partie botanique qu'il y a quelques réserves à faire sur certaines des assertions de PLINE, notamment en ce qui concerne l'impossibilité d'obtenir la plante à partir des graines, bien que cette reproduction naturelle ne soit guère employée par l'homme, étant donné l'abondance de la plante.

PLINE désigne ce végétal par son nom latin correspondant au mot français « Sparte », et l'on peut se demander pourquoi aujourd'hui on se sert de l'appellation arabe de cette même plante et pourquoi l'on a pour ainsi dire abandonné l'ancien mot tout aussi descriptif.

On a accusé le mot « Sparte » de ne pas être spécifique et de s'appliquer aussi bien à plusieurs autres plantes.

C'est là une mise en cause assez injuste, car précisément les Arabes appellent « Alfa » beaucoup d'autres végétaux jonciformes, ressemblant parfois vaguement au « Stipa tenacissima », et ces plantes varient selon les régions.

En réalité il semble que c'est le commerce qui a imposé ce mot quand on a commencé à le ramasser

en quantités énormes pour la fabrication du papier, et qu'il fallut trouver un nom pour ce qui était en somme un nouveau produit industriel.

Quoi qu'il en soit, ce mot arabe est commode, et en français il ne désigne qu'une seule plante, le « Stipa tenacissima ».

Chose bizarre, en Angleterre, pays vers lequel la presque totalité de cette graminée est exportée, on l'appelle non pas « Alfa », mais par son nom espagnol, « Esparto ». Ici encore, c'est le commerce qui a fait adopter ce nom.

Jusque vers le milieu du siècle dernier, l'alfa ou plutôt le sparte, comme on l'appelait encore servait aux mêmes usages que ceux indiqués par PLINE. Son emploi se bornait à la fabrication des nattes, panniers, bâts, etc...; certains tissus grossiers et cordages. PLINE a déjà signalé son importance pour les bateaux. En effet, les cordes en alfa ont un avantage sur celles fabriquées avec d'autres matériaux, parce que, légères, elles flottent bien sur l'eau.

A partir de cette date on ne peut pas séparer l'histoire de l'alfa de celle du papier; nous verrons même que ces deux produits étant spécifiquement d'origine arabe, il nous paraît intéressant de rappeler quels sont les matériaux qui, jusqu'à l'emploi de l'alfa, ont servi à la préparation du papier.

L'art de la papeterie semble avoir été pratiqué par les Chinois à une époque extrêmement reculée. Plu-

sieurs auteurs ont signalé que cette fabrication remonte, en Chine, jusqu'au IIe siècle avant Jésus-Christ. Mais ce n'est que vers le milieu du VIIIe siècle de notre ère que cette industrie fut connue en dehors des frontières de l'Empire Céleste.

Au début du VIIIe siècle, les Arabes sous Kotaiba Ibn Muslim avaient conquis Samarcande (ancien Maracanda), ville de la Russie asiatique ; mais, quarante ans plus tard (751), ils furent attaqués par les Chinois. Un général arabe, de nom inconnu, repoussa les envahisseurs et, poursuivant l'armée en fuite, réussit à faire des prisonniers.

Parmi ces derniers, certains d'entre eux, habiles ouvriers papetiers, firent part de leurs connaissances à leurs nouveaux maîtres, et c'est ainsi que l'installation de papeteries à Samarcande a certainement contribué à faire de cette cité un centre intellectuel très brillant.

L'art de fabriquer cette nouvelle matière n'a pas tardé à se répandre dans tout l'Empire Arabe. Son adoption presque universelle par les Arabes est prouvée par le grand nombre de manuscrits datant du IXe siècle.

Dès les premiers débuts, les Arabes avaient adopté le lin (*Linum usitatissimum* L.) comme matière première. En effet, cette plante croît abondamment dans la région de Khordossan. Mais les besoins de leurs industrie dépassant la production, les chiffons

et autres déchets de textiles végétaux servirent de complément.

La fabrication du papier en Europe date de l'invasion de l'Espagne par les Maures.

Il est probable que dès le milieu du XII[e] siècle on fabriquait du papier dans la Péninsule Ibérique; les principaux centres étaient Xativa (Jativa), célèbre aussi pour ses toiles de lin ; Valence, où plus tard s'est installée la première imprimerie espagnole; et Tolède.

Mais, lors de la chute des Maures, la fabrication du papier passant entre les mains moins expérimentées des Chrétiens, la qualité de celui-ci diminua considérablement.

La France doit à l'Espagne ses premiers moulins à papier. Le plus ancien était établi dans la province la plus voisine (aujourd'hui l'Hérault) dès 1189.

Le premier document européen que l'on sait avoir été écrit sur du papier est un acte du roi Roger de Sicile, en date de 1102.

Un registre de notaire, conservé à Genève, date de 1154.

Par la suite, le papier est devenu la matière universellement employée pour les besoins de l'écriture et de l'imprimerie.

On continuait malgré tout à fabriquer le papier avec les mêmes matériaux usités depuis des siècles.

Rien n'aurait été changé dans la technique de fabrication si un usage croissant du papier et un développement considérable de son industrie n'avait entraîné, vers le milieu du siècle dernier, une disette de chiffons; il fallut alors s'orienter vers l'utilisation d'autres matières premières.

En 1857, un Anglais, Thomas ROUTLEDGE, reprenant certaines expériences françaises (Essonnes), entreprit en Angleterre la fabrication du papier avec de l'alfa provenant d'Espagne, mais, la source espagnole se montrant vite insuffisante, il s'adressa bientôt aux produits du sol algérien.

Dès 1870, on exportait déjà 33.000 tonnes par an. Ces quantités énormes et croissantes d'alfa expédiées sur l'Europe, leur arrachement inconsidéré en toutes saisons, inquiétèrent quelques esprits éclairés qui signalèrent le danger.

Ils réclamaient l'exploitation en grand, certes, de cette richesse naturelle, mais une exploitation rationnelle et contrôlée.

C'est pourquoi en 1873, le Commandant CHARRIER, ancien commandant supérieur du Cercle de Saïda, et dont le nom a été donné à un centre de peuplement situé sur la ligne de chemin de fer d'Arzew à Saïda, insistant sur la nécessité de construire des routes et des chemins de fer pour la mise en valeur des richesses des Hauts - Plateaux, pouvait écrire :

Il est impossible de décorer du nom d'exploitation l'ensemble des travaux auxquels l'alfa a donné lieu depuis quelques années en Algérie.

C'est tout simplement l'application à l'alfa des procédés de glanage par lesquels on se procure du chiffon, car la trousse d'alfa qu'apporte l'indigène contient presque toujours une pacotille dont la moitié ne vaut rien.

Jusqu'à présent, le travail européen a consisté à placer une bascule au bord d'une route ou d'un sentier et à attendre que l'alfa vienne y tomber du dos de quelque bête de somme.

L'arabe du voisinage, qui apprend l'arrivée d'un acheteur, se décide, si dans le moment même il a besoin de quelque argent, de sortir de son inertie : il prend son bâton, pousse devant lui tout le personnel de sa tente, femmes, enfants, etc... et il leur dit : Allez ! Ramassez !...

On prend tout, on arrache tout, comme on le fait à l'ordinaire pour les animaux ou pour la couchée de l'hôte : feuilles mortes des récoltes perdues, feuilles vertes des récoltes à venir, tiges, épis, racines, tout fait poids !

Le lendemain, l'Arabe apporte à la bascule cette singulière provision.

Elle lui est achetée.

Il a mis une pierre dans sa charge : il est vrai que souvent la balance ne fonctionne que sur trois couteaux et pèse à 25 % de diminution. — Bref, on s'entend...

La conservation des plantations est un point d'importance capitale qui intéresse non seulement l'avenir d'un commerce, mais encore l'existence de nos nomades, peut-être celle du Tell tout entier.

Le danger est plus grand qu'on ne le pense.

En laissant détruire l'alfa, surtout l'alfa du Sud et celui des forêts de la lisière du Tell, nous nous exposons à appauvrir, sinon à tarir, nos sources et à être ensevelis sous les sables.

Mieux vaudrait, à notre avis, renoncer aux richesses de nos plateaux, plutôt que de les aborder sans une réglementation parfaite qui en assure la conservation et la reproduction.

Les observations du Commandant CHARRIER ont eu comme premier effet d'intéresser des industriels français, notamment M. DEBROUSSE, et de mettre en valeur des terrains où il croît.

François-Hubert DEBROUSSE, ingénieur bien connu, qui avait conduit en France, en Espagne et en Italie de nombreux travaux de chemins de fer, et à qui l'on doit la percée du boulevard Magenta à Paris, ainsi que le premier barrage de l'Habra, était devenu concessionnaire exclusif de 300.000 hectares d'alfa.

Cette concession amena la construction du chemin de fer d'Arzew à Saïda, prolongé ensuite jusqu'à Aïn-Séfra (aujourd'hui jusqu'à Kenadza).

On doit également à cette concession la création d'Aïn-El-Hadjar, Tafaraoui et Kralfallah : en un mot, la colonisation de la subdivision de Mascara et l'établissement d'un trafic commercial très important dans toutes ces régions.

Thomas Routledge avait choisi, comme centre de manipulation et d'exportation, le petit village de pêcheurs d'Arzew, très proche des nappes alfatières.

L'importance de ce commerce devait donner très rapidement à Arzew un essor considérable. M. Debrousse voulait en faire un port de premier ordre, mais, comme dit l'Annuaire des Douanes (1910), « ses efforts furent peu encouragés. »

Dans certaines régions, autour de Sidi-Bel-Abbès, par exemple, la cueillette de l'alfa, délaissée par les Arabes, attirait chaque année un grand nombre de travailleurs espagnols qui, leur travail terminé, regagnèrent leur patrie ; mais finalement la mise en valeur du sol par ces ouvriers fixa définitivement cette main-d'œuvre sur la terre nord-africaine.

Le deuxième effet qui résulta des observations du Commandant Charrier fut la réglementation de l'exploitation, du colportage et de la vente de l'alfa.

L'arrêté du 15 avril 1921 a codifié différents règlements déjà existants. Il fixe l'époque de la cueillette et de la vente et interdit le ramassage dans certaines zones sahariennes.

Récolter l'alfa avant sa maturité est en effet nuisible à divers points de vue.

Si le terrain est mouillé, comme cela peut arriver au printemps, l'ouvrier, en tirant sur les feuilles, arrache la plante tout entière, car les racines n'ont pas

assez de prise pour résister à la force de traction considérable qu'il est obligé d'exercer.

Sur certains territoires, il est indispensable de laisser l'alfa en place pour que ses racines fixent les sables; il est utile également aux nomades, qui l'utilisent comme fourrage pour les bêtes de somme; les sommités fleuries servent de leur côté à préparer une infusion, que certains prétendent être aussi stimulante que le thé.

Les articles 2 et 3 de l'arrêté du 15 avril réglementent l'inspection des exploitations. L'article 4 interdit toute autre méthode de récolte que par arrachement à la main ou au bâtonnet, à l'exclusion de tout instrument tranchant. En interdisant le fauchage, on protège la récolte de l'année suivante ; les feuilles dont les extrémités sont coupées se dessèchent en effet très vite. Les pousses jeunes et tendres situées au centre de la touffe sont ainsi protégées contre les déprédations des animaux. L'article 5 s'adresse à l'exploitation des terrains domaniaux, communaux ou établissements publics par adjudication ou marché de gré à gré.

Il établit les conditions pour les particuliers qui voudraient établir un chantier ou une bascule pour l'achat ou la manipulation de l'alfa.

Il est curieux de relever que la méthode d'arrachement spécifiée dans l'article 4 est identique à celle décrite par PLINE.

L'ouvrier, armé d'un bâtonnet d'une quarantaine de centimètres de long, saisit une poignée de feuilles, l'enroule autour du bâtonnet, et tire par saccades. Par suite de la discontinuité des fibres de la feuille et de la gaine, le limbe se sépare facilement.

L'alfa ainsi récolté, séché et trié sur de grandes tables, est mis en balles dans une presse; lié par des cordes en alfa tressé, il est acheminé vers un port d'embarquement.

Depuis l'époque du Commandant Charrier, la quantité d'alfa cueillie n'a pas cessé de croître.

Aujourd'hui, on exporte chaque année pour une valeur de £ 700.000, et la production se tient entre un million et demi à deux millions de quintaux.

Le pays vers lequel est exporté la presque totalité de la production est l'Ecosse, où s'est localisée l'industrie du papier d'alfa.

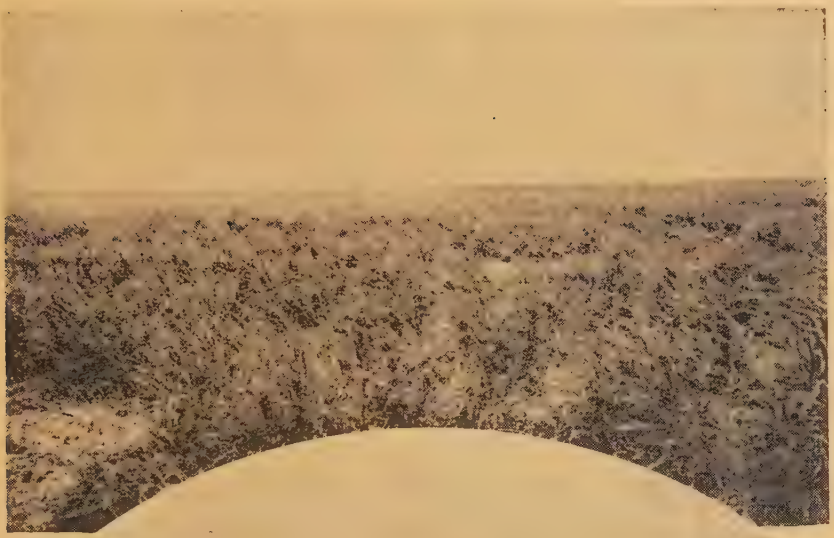
L'alfa est le frêt de retour des bateaux charbonniers.

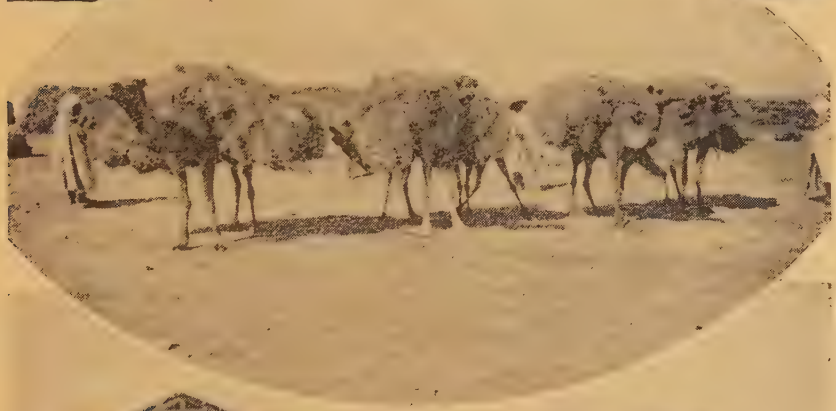
Le rendement industriel en cellulose est environ 40 % à 50 % du poids de l'alfa sec.

Le papier d'alfa n'est pas très résistant; en effet, la fibre est courte et, par conséquent, incapable de donner de la force; mais ce papier très souple fait coussin sous l'impression, qualité qui est très appréciée des imprimeurs pour l'exécution des travaux de

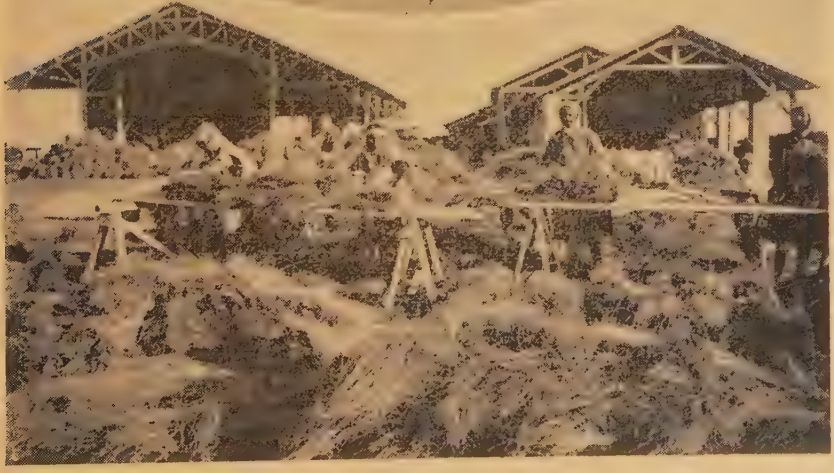
(CLICHÉS O.F.A.L.A.C.)

La mer d'alfa.





Transport à dos de chameau.



Triage de l'alfa.

luxe. On le mélange également avec de la pâte de bois sulfité. Mélangé avec de la pâte de bois à la soude, on en fait d'excellent buvard.

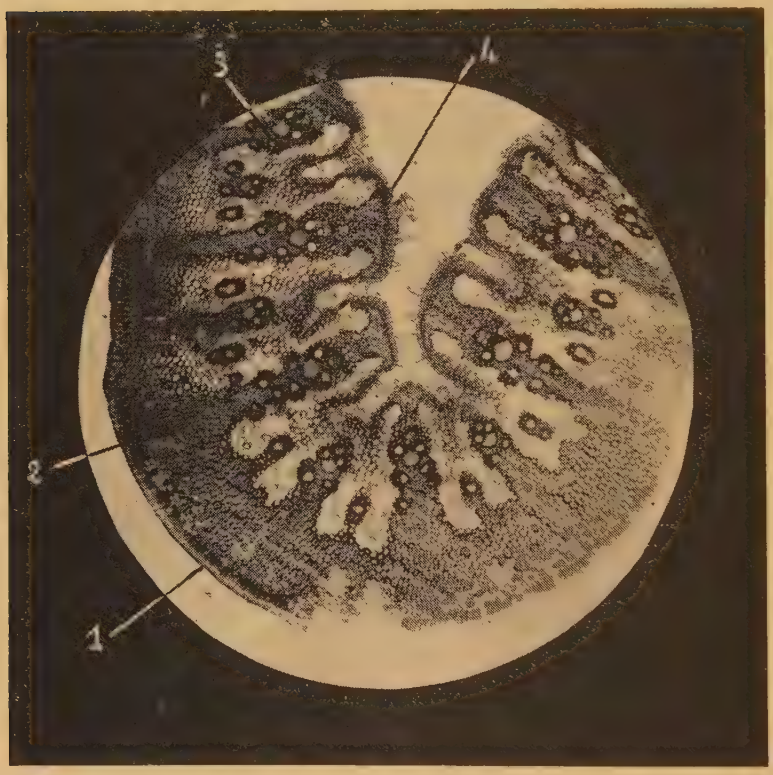


Fig. 1. — *Feuille d'alfa.*

Coupe transversale : G = 50 D.

(Microphotographie du Laboratoire de Matière médicale d'Alger)

1. Epiderme inférieur.
2. Fibres.
3. Faisceau libéro-ligneux.
4. Epiderme supérieur avec stomates et poils.

Chapitre II

Etude Botanique

Habitat.

L'Alfa présente une aire de dispersion particulièrement étendue en Afrique du Nord.

On le rencontre depuis le bord de la mer jusqu'aux régions désertiques. Sa région de prédilection paraît être les Hauts-Plateaux. Il meurt sur les terrains mal drainés, ou qui contiennent des quantités excessives de sels de sodium.

Un ouvrage, publié par le Gouvernement Général en 1921, « *Essai d'un inventaire des peuplements d'alfa en Algérie* », établit la liste des nappes d'alfa dans les trois départements et donne l'état de développement du végétal dans chacune des régions qui le produit.

Les surfaces alfatières sont évaluées à 3.000.000 d'hectares.

Les principaux centres de cueillette sont : Saïda, Le Kreider, Bou-Ktoub, Méchéria, Aïn-Séfra, Géryville et El-Abiod, Sidi-Cheik.

Classification.

L'Alfa appartient au genre *Stipa*, tribu des Agrostidées, famille des Graminées (sous-famille des Hordéoïdées).

Trabut le décrit comme : Une graminée vivace, largement cespiteuse; tiges dressées; feuilles longues et aiguës, pliées, jonciformes par la sécheresse, très tenaces *(les essais auxquels nous nous sommes livrés nous ont donné une charge de rupture de 33 kg. en moyenne)*, glabres et lisses sur la face inférieure, fortement nervées et rugueuses sur la face supérieure; ligule velue bi-auriculée terminée en pointes; préfeuille membraneuse à longues pointes velues-soyeuses, faisant saillie entre les gaines, panicules allongées, contractées ; épillets uniflores à deux glumes membraneuses ,aiguës, égales, dépassant la fleur ; glumelles membraneuses, l'inférieure à callus en crochet aigu et supérieurement bifide, terminée par une arête genouillée au-dessous du milieu, tordue et velue dans sa partie inférieure et scabre et glabre supérieurement.

Caryopse linéaire oblong, allongé, enfermé dans les glumelles, mais libre.

Souche. — C'est une herbe vivace à rhizome très rameux, formant des souches d'abord compactes homogènes, mais devenant circulaires ou circinées par le dépérissement des rameaux anciens du centre. Les

rameaux périphériques qui dessinent ainsi un cercle, s'isolent à mesure qu'ils s'éloignent et deviennent à la longue l'origine de nouvelles touffes compactes qui s'évident au centre à leur tour, et forment de nouveaux cercles si la nature du terrain le permet.

Le *rhizome*, à entrenœuds très courts, est recouvert, dans la partie âgée située au centre de la touffe, des débris de la base des gaines, et présente de très nombreuses ramifications. Ces rameaux se terminent par les innovations ou jeunes pousses feuillées qui sont rapprochées par deux ou trois, ou rarement solitaires, sur les rameaux formés l'année précédente. Sur les rhizomes âgés, un certain nombre de pousses terminales donnent naissance au chaume florifère qui termine l'axe; mais les ramifications latérales continuent le développement dans la direction centrifuge. De la face inférieure du rhizome naissent des racines adventives disposées le plus souvent par deux ou trois; chaque entrenœud porte aussi à sa partie supérieure un bourgeon qui se développe ou avorte; les entrenœuds non pourvus de racines présentent, à la place de ces organes, un écusson elliptique avec deux ou trois taches disposées dans le sens de la longueur: ce sont des racines latentes.

Les jeunes *racines*, qui paraissent lors de la germination, sont grêles, ramifiées, et la troisième racine née sur le rhizome en voie de constitution peut déjà acquérir une longueur considérable; en s'insinuant

dans les interstices, elle se ramifie, et souvent la radicelle voisine du sommet l'emporte sur l'axe primitif, le dépasse et se substitue ainsi à la racine principale; c'est par cette ramification sympodique que la racine pénètre rapidement à de grandes profondeurs.

Les *racines adventives*, bien constituées, ont un diamètre de 2 mm. 5; elles présentent de nombreuses ramifications se détachant à angle droit; et, bien que des radicelles pénètrent dans des fissures assez profondes, l'ensemble des racines forme un réseau très intriqué, à une faible profondeur au-dessous de la souche ; dans ce feutrage on peut distinguer un assez grand nombre de racines mortes et en voie de décomposition.

Le *Chaume*, de 60 à 150 cm., est recouvert par les gaines très longues de trois ou quatre feuilles qui naissent sur les cinq centimètres inférieurs; si bien que le chaume ne présente pas de nœuds dans toute sa partie émergée; il est solide et plein, finement et également strié ; sa partie basilaire, au-dessus du nœud supérieur, reste pendant l'élongation et la floraison, le siège d'une zone de végétation qui explique la fragilité de cette région.

A sa partie supérieure, le chaume donne naissance à de nombreux rameaux fasciculés de distance en distance et formant par leur ensemble une panicule compacte et allongée.

Les *innovations*, ou rameaux non florifères, sont formés par les plus jeunes pousses du rhizome ; ils comprennent une partie axile présentant autant d'entrenœuds qu'il y a de feuilles, c'est-à-dire de trois à six. A l'aisselle des gaines des feuilles, on trouve un bourgeon enveloppé dans des écailles soyeuses et ayant de 5 à 15 mm. L'ensemble des gaines, enroulées les unes autour des autres, protège les bourgeons et se prolonge au delà. La base des innovations est légèrement renflée et bulbeuse. Les gaines inférieures ont perdu leur limbe et sont desséchées; les trois ou quatre supérieures portent un limbe plus ou moins long; enfin, au centre de l'innovation, se trouve, pendant une grande partie de l'année, une feuille, dont le limbe seul est formé ; si l'on coupe l'innovation, on voit cette feuille naissante se formant par sa base tout près du sommet végétatif.

Les innovations nées de bourgeons latéraux présentent, à l'opposé de leur feuille-mère, une préfeuille formée par une gaine bi-auriculée recevant dans sa gouttière ventrale l'innovation latérale à laquelle elle appartient et logeant dans l'autre, qui est dorsale, l'innovation terminale; elle porte deux prolongements soyeux plumeux de 25 à 30 mm. venant faire saillie au niveau de l'orifice de la gaine de la feuille-mère à laquelle elle est opposée.

La *feuille*. — Les gaines sont lisses, luisantes, à bords scarieux, minces; elles sont enroulées, et por-

Fig. 2. — *Feuille d'alfa.*

Coupe transversale : G = 150 D.

(Microphotographie du Laboratoire de Matière médicale d'Alger)

1. Epiderme inférieur.
2. Epiderme supérieur avec poils et stomates.
3. Nervure.
4. Hypoderme.

tent à la partie supérieure le limbe de la feuille, qui est accompagné d'une ligule bi-auriculée, velue, prolongée de chaque côté par une subule de 10 à 12 millimètres ; à la limite du limbe et de la gaine, il existe sur la face dorsale un demi-anneau de poils crépus, se confondant de chaque côté avec ceux de la ligule.

Le limbe, variable avec l'âge de la plante, a une longueur de 25 à 120 cm. (en moyenne, de 50 à 80 centimètres).

Il est, pendant la période de végétation, étalé, d'une forme laminaire, plane et rubanée, et présentant :

Une face supérieure relevée de sept nervures profondes et toute couverte de villosités ;

Une face inférieure qui, par un mouvement de torsion dans la longueur de la feuille, se trouve regarder le ciel ; elle est unie, luisante, dépourvue de nervures saillantes.

Sous l'influence de la sécheresse, les deux moitiés de la feuille se rencontrent et forment un limbe dur, sec et jonciforme.

La pointe est fine, piquante, légèrement scabre, souvent jaunissante (pointe dorée des alfatiers).

Sur le vif et dans la saison humide, la couleur des feuilles est d'un beau vert foncé; sous l'influence de

la sécheresse ou de la dessication, la teinte verte devient blanchâtre.

Les feuilles de l'alfa sont persistantes, elles durent au moins deux ans; les feuilles âgées deviennent la proie des cryptogames; cette désagrégation commence par la pointe et gagne finalement tout le brin.

Ces feuilles noircies encombrent la souche et forment, dans bien des cas, un véritable feutrage gris, à travers lequel les jeunes feuilles de l'année émergent.

Habituellement, les feuilles âgées meurent, jaunissent et se désarticulent au point d'union du limbe avec la gaine.

L'attaque précoce des pointes par les cryptogames dépréciant les alfas, on distingue dans le commerce: la pointe verte, la pointe sèche aiguë (pointe dorée), la pointe grise et désagrégée par les cryptogames.

La fleur. — Les épillets sont portés sur des rameaux inégaux dont les primaires sont insérés par trois, six, sur l'axe principal.

Toutes les ramifications présentent au-dessous de leur origine un faisceau de poils.

L'ensemble de l'inflorescence forme une panicule compacte dressée de 25 à 35 cm.

Chaque épillet est formé de deux glumes égales de 25 à 30 cm., membraneuses à bords scarieux et

subulées au sommet, quatre fois plus longues que la fleur.

La fleur unique est articulée et se détache facilement à la maturité; elle laisse entre les glumes une petite pointe oblique du rachis sur lequel elle était fixée. La glumelle inférieure sub-membraneuse se termine à sa base par un callus velu, atténué en éperon légèrement recourbé, acuminé et présentant une cicatrice linéaire (empreinte insertionnelle); la face dorsale de la glumelle est hérissée de poils soyeux qui deviennent plus abondants vers les bords et se continuent sur l'arête. A son sommet, la glumelle inférieure présente deux lobes scarieux entre lesquels naît une arête genouillée hygrométrique et tortile qui se compose d'une colonne de 20 à 25 mm. tordue à droite et velue sur les bords, et d'une subule de 40 millimètres, glabre, faisant à la maturité, avec la colonne, un angle de 120°.

L'arête est articulée sur un plateau circulaire au sommet de la glumelle et s'en détache facilement au moment de l'ensemencement, auquel elle contribue.

La glumelle supérieure est égale à l'inférieure; elle est bi-carénée avec une partie centrale colorée et deux marges hyalines; sa face externe est lisse inférieurement, scabre, pourvue de longs cils au sommet, qui est enchancré, bi-lobé.

Les *paléoles* ou glumellules sont réduites aux deux antérieures; la postérieure manque ou est rudimen-

taire. Ces deux écailles, placées en avant de l'ovaire et l'égalant, déterminent la déhiscence des glumelles; au moment de la floraison, elles sont turgescentes et se placent perpendiculairement à l'ovaire, elles repoussent ainsi la glumelle inférieure.

Les *étamines* alternent avec les glumellules; l'une est antérieure et manque quelquefois, les deux autres sont postérieures. Avant l'ouverture des glumelles, elles forment une colonne au-dessus de l'ovaire; au moment de la déhiscence, les filets s'allongent et les anthères pendent au-dehors de l'épillet; le filet est grêle, long de 4 à 5 mm.; les anthères ont 15 mm. et se terminent par une petite houppe de poils. La coloration des anthères varie du jaune au pourpre clair. Le pollen est globuleux et présente un pore ; son diamètre est d'environ 40 μ.

Dans les alfas exploités, il arrive souvent que la pollinisation ne se produit pas : les étamines bien formées restent enfermées dans les glumelles, et la fleur est desséchée dans cet état.

« Ce n'est pas là, dit le Dr Trabut, un exemple de cléistogamie comme j'en ai observé sur d'autres *Stipa (Stipa gigantea)*, mais bien un arrêt de développement, une mort prématurée par inanition. »

La *floraison* est variable selon les stations et l'exposition. Sur les Hauts-Plateaux, elle a lieu généralement au mois de mai. Les fruits mûrs se détachent

et se dispersent cinq ou six semaines plus tard, avec les glumelles.

Le *fruit* est un caryopse enfermé à la maturité dans les glumelles, mais n'y adhérant pas; il mesure 7 à 8 mm. de longueur et 1 mm. de largeur; il est linéaire, oblong allongé avec un hile formant un sillon longitudinal; la partie supérieure est brune et porte souvent des stigmates desséchés.

Etude Anatomique

La partie réellement importante de la plante dont il convient de faire l'étude anatomique est la feuille.

La feuille d'alfa appartient au type des graminées de steppes. Elle peut, par la disposition et la nature des tissus lui formant une cuirasse, restreindre l'évaporation et reprendre le travail assimilateur dès que les conditions redeviennent favorables.

Elle présente une gaine et un limbe.

La Gaine est large et mince. L'épiderme de la face externe est doublé d'une assise de fibres hypodermiques, la face interne présente plusieurs assises de parenchyme incolore. Les faisceaux sont entourés d'un parenchyme à chlorophylle et alternent avec des lacunes. Les éléments fibreux de la feuille cessent brusquement au niveau de l'articulation. Ils ne sont pas en contiguïté avec les rares fibres de la gai-

Fig. 3. — *Feuille d'alfa.*

Coupe transversale : G = 300 D.

(Microphotographie du Laboratoire de Matière médicale d'Alger)

1. Epiderme inférieur.
2. Fibres.
3. Faisceau libéro-ligneux.
4. Parenchyme chlorophyllien et région stomatifère.
5. Fibres péricycliques.

ne; mais séparés par un parenchyme spécial, peu résistant, qui détermine la désarticulation dans la chute spontanée du limbe, et dans l'opération de la cueillette.

Une section transversale du limbe permet de saisir immédiatement l'agencement de ses tissus.

L'épiderme se présente avec des caractères différents sur les deux faces. Lisse et dépourvu de stomates sur la face inférieure, il est au contraire hérissé de poils sur la face supérieure. Sur les flancs des grosses nervures saillantes, seul point où il est en contact avec le parenchyme vert, il présente à ce niveau des bandes de stomates, masqués par un revêtement pileux d'origine exodermique. Ces stomates sont nombreux et très rapprochés, mais absolument limités à cette étroite région. Au-dessous des épidermes, le tissu fibreux est remarquablement développé; il forme un revêtement continu de plusieurs assises. Sous l'épiderme supérieur, cette couche n'est interrompue que sur les flancs des nervures, où se trouvent les bandes stomatiques.

Le tissu fibreux est particulièrement développé au niveau des faisceaux libéro-ligneux, où il constitue une pyramide de grosseur variable, reliant les éléments lignifiés du bois à l'épiderme. Les éléments qui le constituent sont faits de fibres très fines et très serrées, à lumen étroit.

Les faisceaux libéro-ligneux ne sont pas tous éga-

lement développés, les plus gros, placés au centre de chacune de sept nervures, ont des vaisseaux annelés et ponctués; les faisceaux de moindre importance, sans gros vaisseaux, se situent en face des grands sillons ; ils alternent avec les précédents et occupent des nervures rudimentaires. On trouve en outre des faisceaux surnuméraires, souvent au nombre de quatre, inclus dans les nervures principales.

La partie inférieure des pyramides libériennes est surmontée d'un massif fibreux péricyclique, à éléments minces et finement canaliculés, qui s'étend en forme de colonne, du liber qu'il coiffe, à l'hypoderme fibreux de la face inférieure.

La rigidité des feuilles de ce végétal, de même que sa faculté de résistance à la rupture, lui vient de la présence de grosses quantités de fibres.

Ce sont ces fibres que l'on recherche et que l'on utilise.

Des réactifs chimiques appropriés permettent de différencier sur une coupe, les fibres cellulosiques des fibres lignifiées. C'est dans ce but que Trabut employa la solution alcoolique de fuchsine; ou encore la solution iodo-iodurée en présence d'acide sulfurique (transformation de la cellulose en hydrocellulose).

Malgré leur sensibilité manifeste, ces réactions ne permettent pas d'établir une diagnose avec une rapidité et une netteté suffisante entre les éléments cellulosiques et lignifiés.

Une technique beaucoup plus simple, mise au point par MM. Fourment et Roques, permet de caractériser, par l'apparition de colorations très éloignées, les détails de la masse fibreuse.

Ce procédé élégant d'investigation emploie un seul réactif : l'acétate de benzidine. On traite directement la coupe; on obtient une belle coloration, rouge-orangé foncé, dans les parties fortement lignifiées. Les fibres cellulosiques restent incolores.

La différenciation des teintes est si accusée que toute confusion devient impossible. De plus, l'acide acétique du réactif employé par ces deux auteurs, clarifie la préparation et facilite l'examen microscopique.

Par cette méthode, on constate la pureté relative de la cellulose de la masse fibreuse, bien que les rangées hypodermiques de fibres, ainsi que celle entourant les faisceaux, soient lignifiées.

L'examen des fibres isolées se fait après désintégration de la feuille par ébullition dans une solution alcaline, ou par l'emploi du mélange de Schultze.

Trabut les décrit comme étant « en forme de fuseaux très allongés terminés par des pointes effilées, souvent taillées en bec de flûte, parfois tronquées, bifurquées ou arrondies. »

Ces fibres mesurent, en moyenne, 1 mm. 5 de longueur sur 10 μ de largeur. Les parois sont épaisses. le lumen est étroit et souvent oblitéré.

La cuticule est couverte d'une mince couche d'une matière cireuse. Elle donne un aspect luisant à la plante. En frottant une feuille entre les doigts, on entend le crissement typique d'une surface cirée. Une certaine quantité se détache facilement et reste adhérente à la peau. Cette surface imperméable, réfléchissant la lumière solaire, joue un rôle protecteur et atténue les phénomènes de chloro-vaporisation ; elle aide la plante à résister à de longues périodes de sécheresse.

Chapitre III

La Cire d'Alfa

Les parties aériennes de nombreuses plantes terrestres sont recouvertes d'un enduit cireux (pruine), suffisamment abondant pour leur donner un aspect glauque particulier. C'est le cas de certaines feuilles (chou) ou de certains fruits (prune).

Très souvent, la quantité de cire formée est si petite que son intérêt n'est que scientifique. Dans d'autres cas, elle donne lieu à une récolte qui peut être l'objet d'un trafic commercial important.

Nous citerons quelques-uns de ces végétaux, par exemple certaines *Euphorbes*, et notamment l'*Euphorbia cerifera*, du Mexique, qui donne la cire candelline.

D'autres plantes sont moins bien connues, comme certaines espèces de Rubus. Dans le cas du *Rubus biflorus*, sujet himalayen, et du *Rubus Giraldus*, originaire de la Chine, la quantité de cire est telle que les tiges paraissent avoir été blanchies à la chaux.

Mais les meilleurs exemples de plantes produisant une quantité de cire suffisante pour mériter une exploitation intensive sont fournies par les Palmiers, et particulièrement par ceux de l'Amérique du Sud.

Un des principaux est le Palmier à Cire des Andes, *Ceroxylon andicola*, arbre qui croît à une altitude de 2.000 à 3.000 mètres dans les parties tropicales de la Colombie. Le tronc de ce palmier est recouvert d'une épaisse couche de cire. Un seul sujet est susceptible de donner environ dix kilogrammes de cire. Mélangée avec un tiers de son poids de suif, les indigènes s'en servent pour fabriquer des bougies.

Le *Copernicia cerifera*, du Brésil, est plus important encore. Il croît abondamment dans les provinces de Ceara et du Rio Grande.

Sur la face inférieure des feuilles se trouve une cire, à l'état de poussière fine. On détache cette cire par battage des feuilles : elle est ensuite fondue en présence d'eau.

Dahlgren rapporte que dans certains cas, dans le district de Fortaleza, il a pu obtenir jusqu'à 10,9 grammes en traitant une seule feuille.

Cette cire s'appelle la Cire de Carnauba, et se présente sous deux variétés dans le commerce : l'une gris-verdâtre, l'autre d'une couleur jaune agréable.

A cause du brillant durable qu'elle produit, la Cire de Carnauba a toujours été considérée comme la cire dure idéale, à point de fusion élevé.

Dans la fabrication des vernis, encaustiques, etc... on en utilise des quantités immenses. La production annuelle atteint environ 6.000 tonnes.

Le prix très élevé de la Cire de Carnauba a attiré l'attention des industriels sur un produit possédant toutes ses qualités, mais d'un prix moins élevé : la *Cire d'Alfa.*

Pendant longtemps, ce produit fut méconnu. Cependant les matelots qui embarquaient les balles d'alfa savaient que cette cargaison rendait les ponts très glissants; ils la rendaient responsables d'accidents fréquents.

Cette remarque fortuite n'avait d'ailleurs pas échappé aux industriels fabriquant du papier d'alfa; ils savaient en effet quelle quantité relativement grande de poussière cireuse abandonnaient les plantes entreposées.

L'idée vint tout naturellement de recueillir cette matière grasse, qui devait devenir par la suite un sous-produit de la fabrication du papier.

Lorsque l'alfa arrive dans les usines de pâte à papier, on commence en effet, avant tout traitement chimique, à délier et à dilacérer les balles.

Cette opération s'effectue dans des machines spéciales. Dans un second temps, l'alfa est haché.

Au cours de ces divers traitements mécaniques, la matière première du papier est fortement agitée; les divers brins frottent vigoureusement les uns contre les autres, de même que contre le métal des appareils; ainsi s'élève dans l'atmosphère de grandes

quantités d'une poussière âcre et irritante dont l'effet nocif sur la peau et les voies respiratoires est de connaissance ancienne.

Cette poussière contient une grande quantité de poils silicifiés; elle provoque des bronchites chroniques, de même que des éruptions prurigineuses sur sur l'épiderme.

Dès 1877, Edger et Procter (*Chemical News*, vol. 35) avaient attiré l'attention sur la quantité considérable de silice contenue dans l'alfa, constatation qui leur permit de rapprocher la composition des cendres d'alfa de celle du verre (silice 66,3 %, alcalins et terres alcalines 25,1 %).

Pour se débarrasser de cette poussière, longtemps considérée comme simple déchet gênant, on fait usage de puissants aspirateurs.

Beaucoup plus tard on remarqua que cette poussière nocive renferme jusqu'à 50 % de cire (généralement entre 30 et 40 %). Le rendement à partir de la plante entière est beaucoup plus faible (0,15 %). Une seule usine (Ecosse) centralise cette poussière afin de procéder à l'extraction de la cire. On réalise ainsi des économies considérables.

La poussière est épuisée dans un énorme Soxhlet par de l'essence légère de pétrole. La solution obtenue est distillée d'abord pour récupérer le solvant, puis évaporée à siccité. On obtient directement le

produit de cette façon. La cire est ensuite fondue à chaud et coulée dans des moules où elle se solidifie par refroidissement.

Il est possible qu'en traitant directement on puisse obtenir un rendement meilleur; mais une telle extraction deviendrait, on le conçoit, très onéreuse, car les pertes en essence de pétrole dépasseraient considérablement la valeur du produit obtenu.

Les titrages auxquels nous nous sommes livrés à partir d'un matériel fourni par la « *Société Commerciale des Alfas* », boulevard Carnot à Alger, nous ont donné 1,9 % en moyenne. Nous avons essayé dans le même but le benzène, qui dissout parfaitement la cire; mais il présente l'inconvénient d'entraîner en même temps de grandes quantités de chlorophylle.

Propriétés.

La cire d'alfa est une substance dure, d'une belle couleur brun mat; elle prend par un léger frottement un beau lustré. La surface polie ne retient pas d'empreintes digitales. Elle ne possède aucun goût. Chauffée, son odeur est assez forte et herbacée.

La cassure est nette et légèrement rugueuse.

Elle se dissout entièrement dans l'essence de térébenthine, ainsi que dans l'essence de pétrole et le

benzène. Elle est incomplètement soluble dans l'alcool à 90°, même à chaud, ainsi que dans l'éther.

Nous devons à l'obligeance de Messrs. Tullis, Russell & C°, Ltd. Markinch (Ecosse), un échantillon qui présentait les constantes suivantes :

Densité à 15°	0,994
Point de fusion	75°
Indice d'acidité	23,9
Indice d'ester	45,9
Indice de saponification	69,8
Indice d'iode	15,0
Insaponifiable	16,8 %
Cendres	0,6 %

Si, depuis les travaux de Lavoisier en 1784, de nombreux ouvrages ont été consacrés à l'étude de la composition des cires, de rares auteurs ont, jusqu'ici, estimé la cire d'alfa comme étant d'une importance suffisante pour attirer leur attention.

Rousseau, dans sa thèse « Les Cires, et les Cires végétales en particulier » (*Thèse Doct. Univ. Pharm.*, Paris, 1925), n'en fait pas état.

La composition chimique de la cire d'alfa est complexe et encore assez obscure.

Elle est loin, en effet, d'être une substance simple. C'est un mélange de cires proprement dites avec une forte proportion (65 à 70 %) d'hydrocarbures de haute condensation.

Selon Collins (*Jour. Soc. Chem. Ind.*, 1935, p. 33), le principal serait en $C^{31}H^{64}$.

D'après ce même auteur, la partie cireuse consiste en esters d'acides ayant au moins 26 atomes de carbone ; il y aurait en outre des acides de formule $C^{32}H^{64}O^2$ et $C^{34}H^{68}O^2$.

Il est extrêmement difficile de séparer des corps de formules si rapprochées, et leur examen par la méthode spectrale aux rayons X est délicat.

Cependant Collins, par distillation dans un vide de 10^{-6} mm., a réussi en partie leur fractionnement et il a préparé des esters éthyliques.

Il a pu les comparer à l'acide synthétique de formule connue, $C^{30}H^{60}O^2$. Leur point de fusion est 93°,5, celui de l'ester éthylique est de 68°,3.

Les acides seraient tous de la série aliphatique, avec un nombre pair d'atomes de carbone, tandis que les hydrocarbures auraient tous un nombre impair des mêmes atomes.

Pharmacologie.

Les cires du Codex sont d'un usage restreint en Pharmacie. Les quelques préparations officinales qui les utilisent sont destinées à des applications externes : pommades, cérats, emplâtres, etc...

En raison des quantités minimes que la Pharmacie

emploie, il paraîtrait illusoire de vouloir écarter la cire d'abeilles de la place traditionnelle qu'elle occupe dans la composition des produits galéniques.

Dans l'art dentaire la cire d'alfa peut rendre certains services : par exemple dans la préparation des « guttas » pour obturations temporaires. Mélangée à la cire d'abeilles, elle donne une excellente cire à inlay (empreintes des cavités que l'on veut combler par l'or), qui peut également être utilisée avec fruit pour prendre l'articulé des surfaces triturantes dentaires dans le but de confectionner des coiffes d'or ou de platine.

En raison de son point de fusion élevé, et de sa stabilité à un chauffage assez prolongé, elle trouvera sans doute quelques usages dans les laboratoires. Purifiée, elle pourrait peut-être servir à la confection des revêtements pour récipients destinés à la conservation de certains liquides instables (sang).

Emplois industriels de la Cire d'Alfa.

Les Cires végétales ont des emplois variables dans l'industrie. Elles entrent surtout dans la composition de vernis et cirages divers.

Elles servent également dans la fabrication de certains types de bougies (cierges d'église, à cause de leur dureté et de l'odeur agréable qu'elles dégagent en brûlant), isolateurs électriques, papiers carbones,

plaques photographiques, disques et rouleaux de phonographes, récipients en carton imperméabilisé, etc... etc...

La valeur principale des cires végétales réside dans leur point de fusion élevé. L'addition d'une petite quantité de cire d'alfa à d'autres cires molles (animales ou végétales) ou à divers corps gras peut faire varier considérablement le point de fusion du mélange.

Les industries de l'encaustique, de la chaussure, et de l'automobile, restent cependant les débouchés principaux pour ces cires : elles en utilisent des quantités importantes.

La Cire de Carnauba a joui pendant très longtemps d'une faveur absolue dans la composition des encaustiques de qualité supérieure. Aujourd'hui elle est concurrencée par le produit du sol algérien.

W.-D. John (*O. & C. T. J.*, 9 avril 1937) recommande tout particulièrement la cire d'alfa lorsque l'on désire obtenir des préparations de premier choix, veloutées et homogènes, même avec les solvants bon marché comme le white spirit.

Il affirme qu'elle doit figurer dans toutes les formules modernes, non seulement à cause de son prix peu élevé, mais surtout en raison de l'excellence de ses préparations.

Nous croyons utile de donner quelques-unes des

formules les plus courantes utilisées dans l'industrie. Ces formules ne s'appliquent peut-être pas à des préparations d'ordre médicinal : cependant un pharmacien n'est pas qu'un thérapeute et il doit bien souvent transporter dans le domaine de l'industrie ses connaissances particulières en chimie.

Nombreuses en effet sont lesdites préparations que l'on doit à certains de nos confrères, et qui sont aujourd'hui d'un emploi mondial.

FORMULAIRE

Encaustique.

Cire d'alfa	2,75
Cire de lignite	1,5
Cire blanche d'abeilles	1,25
Céresine blanche (Ozokerite)	0,75
Colorant	une trace
Essence de térébenthine	20
Essence de Cannelle de Chine	0,25

Encaustique (bon marché).

Cire d'alfa	5
Cire de lignite	3,5
Paraffine	6,5
Céresine jaune	1,5
Colorant	une trace
White spirit	35
Essence de Verveine des Indes (Lemongrass)	0,5

Faire fondre ensemble les cires puis éloigner la source de chaleur. Verser les solvants froids, peu à peu, en remuant sans cesse. Laisser refroidir à 45° et verser dans des récipients appropriés.

Cirage noir.

Cire d'alfa	2,5
Cire de Lignite (ordinaire)	0,750
Cire d'abeilles ...	1
Paraffine	3
Colorant noir à l'huile	0,75
Essence de Cannelle de Chine.	0,05
Essence de Lemongrass	0,25
Essence de térébenthine (ou white spirit) ...	20

Faire fondre les cires, enlever la source de chaleur, ajouter peu à peu les solvants tout en remuant sans cesse. Verser à 45°.

Cirage noir (émulsion).

Cire d'alfa	9
Cire de lignite (cire montane).	7,5
Paraffine	4,5
Colophane	0,25
Essence de térébenthine	30
Essence d'aspic ...	1,75

Faire fondre ensemble les cires ,etc... ajouter les essences et verser dans une solution bouillante de :

Eau distillée	30
Savon de Marseille	0,25
Carbonate de potasse	0,75
Nigrosine	2,5

Encaustique liquide pour parquets.

Cire d'alfa	5
Stéarate de triéthanolamine	1

Faire fondre ensemble, puis ajouter 20 parties d'eau distillée bouillante, remuer jusqu'à refroidissement et ajouter la solution de gomme laque suivante :

Eau distillée	22
Borate de soude ...	1,75
Gomme laque blanchie, sèche	6,25

(Faire bouillir ensemble pour obtenir une solution, puis laisser refroidir.)

Ajouter une essence convenable pour parfumer.

La Cire d'Alfa dans l'Industrie de la Chaussure

Les cires jouent un rôle très important dans les opérations finales de la fabrication des chaussures.

La cire d'alfa, à cause de son lustré et de son caractère amorphe convient admirablement pour la fabrication de ces diverses applications pour le cuir.

Encre rapide pour bords de semelles (noire)

Eau de pluie	80
Borate de soude ..	0,5
Gomme laque	2
Soude caustique ..	2
Savon de Marseille	0,75
Cire d'alfa	10,5

Faire fondre à douce chaleur et ajouter, en remuant constamment, la solution suivante :

Gomme adragante .	0,6
Eau de pluie	40
Nigrosine soluble dans l'eau	14,5

Encre rapide pour bords de semelles (marron)

Cire d'alfa	7,5
Carbonate de potasse	0,6
Savon de Marseille	1,75
Brun soluble	3
Eau distillée	70

Faire une émulsion par ébullition, puis ajouter une solution de gomme laque faite de :

Gomme laque	1
Borax	0,25
Eau bouillante	10

Cire en bâtonnet.

Noire (dure).		Marron	
Cire d'alfa	4	Cire d'alfa	16
Cire montane	6	Cire montane	5
Céresine	2,5	Paraffine	5
Paraffine	2,5	Colorant	0,25
Noir pour l'huile	1		

Cire de rembourrage pour talons.

Cire d'alfa	3	Paraffine	5,5
Cire montane blanchie	4	Colorant noyer pour cire	0,125

Les cires et les colorants sont fondus ensemble, on laisse refroidir jusqu'à ce qu'une pellicule mince se forme à la surface. Verser dans des moules nickelés ou étamés, et préalablement chauffés à 60°.

Cire pour talons
(Cordonnier)

Cire d'alfa	3
Cire de lignite	6
Paraffine	8
Suif	1,5
Colophane	0,75
Noir pour huile	1

Pâte pour réparer
(coupures dans les claques et les tiges)

Cire d'alfa	25
Cire d'abeilles	25
Suif	15
Térébenthine de Venise	20
Noir pour huile	1,5

On applique avec un couteau chaud; après refroidissement, on polit.

Apprêts.

Pour donner le brillant final aux talons, bords et semelles.

Apprêt Noir (supérieur) « Polish »		*Apprêt marron* (ordinaire)	
Cire d'alfa	1;5	Cire d'alfa	2,5
Cire d'abeille	1.	Paraffine	4
Cérésine	1,5	Cire d'abeille	2
Noir pour huile ..	0,250	Cérésine	3
Essence de Cironelle	0,250	Safrol	0,5
Essence de térébenthine pure ..	10	Essence de térébenthine	20
		White spirit	12
		Orange II pour huile	0,03

Apprêt liquide pour box-calf.

Cire d'alfa	8,75	Eau de pluie bouillante	40
Stéarate de triéthanolamine	3,5	Safrol	0,2

La cire et l'émulsionnant sont fondus ensemble; ajouter l'eau bouillante, laisser refroidir, ajouter l'essence, puis, tout en remuant, une solution refroidie de :

Borate de soude	3	Gomme laque blanchie sèche	12
Savon de Marseille ..	0,6	Eau q.s.p.	60

Appliquer cet apprêt avec une éponge douce, en étendant une seule couche. Il sèche avec un beau brillant, que l'on peut lustrer encore avec un velours.

Encaustiques pour automobiles.

Pâtes

Cire d'alfa	5	Cire d'alfa	1
Cire de lignite	5	Cire de lignite	1
Paraffine	10	Paraffine	2
Oléine	2	White spirit	5,5
White spirit	35	Parfum	q.s.
Parfum	q.s.		

Cire d'alfa	1	Cire d'alfa	2
Cire de lignite	1	Cire d'abeilles	2
Cire d'abeille	0,75	Essence de télébenthine	20
Paraffine	1,25	Parfum	q.s.
Essence de pétrole	1,5		
White spirit	5		
Parfum	q.s.		

Faire fondre les cires, ajouter les solvants en remuant continuellement, puis le parfum.

Liquide

Cire d'alfa	1	Stéarate de triéthanolamine	0,75
Cire de lignite	0,75	White spirit	3,75
Cire d'abeille	0,25	Essence de pétrole	1,25

Faire fondre les cires ensemble, ajouter le white spirit et l'essence de pétrole, et pendant qu'elle est encore fluide, ajouter une solution chaude de :

Eau de pluie	12,5	Carbonate de potasse	0,1

Refroidir aussi vite que possible, en remuant continuellement.

(Il est facile de varier ces formules, surtout en ce qui concerne les solvants ; on peut également ajouter encore une poudre abrasive telle que la craie précipitée, la terre de Sommières, ou, mieux encore, un autre produit algérien, le kiesselghür.)

Conclusions

Notre travail est le résultat d'un ensemble de recherches histologiques et chimiques pratiquées sur l'alfa.

Du point de vue anatomique, un des caractères de la feuille de ce végétal est de renfermer un appareil de soutien très développé constitué par des amas de fibres non accompagnées de cellules parenchymateuses.

L'étude spéciale du tissu lignifié à l'aide du réactif à l'acétate de benzidine met en évidence une inégalité de teintes des fibres sous l'influence du colorant, permettant ainsi de noter avec précision des variations notables dans leur degré de lignification. C'est ainsi que les fibres péricycliques, correspondant aux faisceaux libéro-ligneux, et les fibres sous-épidermiques colorées en jaune présentent une lignification assez intense, tandis que celles des parties profondes du parenchyme, peu ou pas colorées, se montrent faiblement ou non lignifiées.

D'un point de vue pratique et général, la lignification peu intense de l'ensemble des fibres, constatée par le seul examen histologique, permet d'entrevoir

que le papier obtenu avec les fibres d'alfa doit être de bonne qualité.

La *cire d'alfa*, considérée pendant longtemps sous-produit de la fabrication du papier, paraît donc en passe de devenir un produit d'importance primordiale.

Le rôle qu'elle est appelée à jouer dans certaines industries et peut-être aussi dans la préparation de certains médicaments galéniques ou appareils chirurgicaux découle immédiatement de nombreuses qualités telles que : pureté, propriétés physiques particulières et possibilité d'exploitation illimitée.

Ce produit, encore peu connu, ne tardera pas, nous en sommes certain, à faire l'objet de recherches étendues.

Il est incontestable que ses applications, déjà nombreuses, iront en se multipliant, et nous croyons avoir rendu service aux possessions nord-africaines, largement complantées en alfa, en signalant une nouvelle richesse insoupçonnée, dont l'exploitation raisonnée est susceptible de devenir une source considérable de revenus.

Bibliographie

BATTEGAY (Martin) & DENIVELLE (Léon). — La Cellulose. (Hermann, Paris, 1935.)

BEILLE (Dr L.). — Botanique pharmaceutique, 2e édit. (Ed. Maloine, Paris, 1935.)

BRIQUET (C.-M.). — Les filigranes, Dictionnaire historique des Marques du papier. (Alphonse Picard & Fils, Paris, 1907.)

CHARRIER (Commandant). — L'Alfa des Hauts-Plateaux d'Algérie. (Alger, 1873.)

COLLINS (F.-J.-E.). — The Acids of Chinese and Esparto grass waxes and the Hydrocarbons of Esparto and Candellilla waxes. (*Journ. of the Soc. of Chem. Ind.*, 1935, p. 33.)

DAMOY (G.). — Etude chimique de la Cire des Abeilles. (*Thèse Doct. Univ. [Pharm.]*, Paris, 1925.)

DEMONTES (V.). — L'Algérie économique. (Larose, Paris, 1930.)

FOURMENT (P.) & ROQUES (H). — L'acétate de Diphénylène-diamine, fixateur et colorant microchimique des tissus végétaux renfermant le groupement moléculaire des pentosanes. (*Bull. de la Soc. de Pharm. de Bordeuax*, 64e année, t. I, 1926.)

GOUVERNEMENT GENERAL DE L'ALGERIE. — Essai d'un inventaire des peuplements d'Alfa de l'Algérie. (Pfister, Alger, 1921.)

— Documents statistiques réunis par l'administration des Douanes sur le Commerce de l'Algérie. (Guiauchain, Alger, 1937.)

HOWES (F.-N.). — Sources of Vegetable Wax. (*Kew Bulletin of Miscellaneous Information*, n° 10, 1936, p. 524.)

JOHN (W.-D.). — Esparto Wax, its use in the manufacture of modern polishes and shoe finishing requisites. (*The Oil and Colour Trades Journal*, 9 avril 1937.)

LAVOISIER. — Cire : Quantité de calories que se dégagent pendant sa combustion. (Imprimerie Impériale, Paris, 1864, t. I, p. 83.)

— Rapports sur la fabrication des Assignats. (Imprimerie Impériale, Paris, 1864, t. IV, p. 669.)

MONTESSUS DE BALLARE (H. DE). — Alfa et papier d'alfa. (Dunod, Paris, 1909.)

PLAYFAIR (Sir R. LAMBERT). — Agriculture of Algeria. Diplomatic and Consular reports on trade and finance. (Harrison, Londres, 1891.)

PLINE. — Naturalis Historiæ (traduction Littré), l. XIX, chap. VIII. (Firmin-Didot Fils, Paris, 1860.)

ROUSSEAU (R.). — Etude chimique de la Cire des Abeilles. (*Thèse Doct. Univ. [Pharm.]*, Paris, 1925.)

TRABUT (Dr L.). — Etude sur l'Halfa. (Jourdan, Alger, 1889.)

— Répertoire des noms indigènes des plantes dans le Nord d'Afrique. (La Typo-Litho, Alger, 1930.)

VIVAREZ (Mario). — L'Halfa. Etude industrielle et botanique. (Martel, Montpellier, 1886.)